云 南 植 物 研 究　增刊Ⅴ：77—90
Acta Botanica Yunnanica

独龙江地区部分单子叶植物的细胞形态学研究*

顾志建　王　丽　李　恒
(中国科学院昆明研究所，昆明 650204)

摘要 本文对分布于云南西北部独龙江地区的 11 种单子叶植物进行了细胞学研究。其中重楼属 5 种，它们的静止核为复杂染色体中央微粒型，分裂前期染色体为中间型，体细胞中期核型为 1. *Paris forrestii* 2n=10=6m+1sm+3t； 2. *P. mairei* 2n=10+2bs=6m+2st+2t+2bs； 3. *P. thibetica* var. *apetala* 2n=10=6m+4t； 4. *P. rugosa* 2n=10=6m+1sm+3t； 5. *P. dulongensis* 2n=10=6m+2st+2t 或 2n=10=6m+4t，天南星属 3 种，*Arisaema dulongensis* 和 *A.biauriculatum* 的静止核为简单染色体中央微粒型，分裂前期染色体为渐变型，体细胞中期核型分别为 2n=26=22m+2sm+2st，2n=28=26m（4SAT）+2sm；*A.eruhescens* 的静止核为球形前染色体型，分裂前期染色体为渐变型，体细胞中期核型为 2n=56=46m+8sm+2st；蘑芋属 1 种，*Amorphophallus bannaensis* 静止核为简单染色体中央微粒型，分裂前期染色体为中间型，体细胞中期核为 2n=26=14m+8sm+4st；岩芋属 1 种，*Remusatia hookeriana* 静止核为复杂染色体中央微粒型，分裂前期染色体为渐变型，体细胞中期核型为 2n=28=20m+8sm（4SAT）；鹿药属 1 种 *Maianthemum fuscum* 静止核为复杂染色体中央微粒型，分裂前期染色体为中间型，体细胞中期核型为 2n=72=35m+18sm+19st（2SAT）。

关键词 重楼属；天南星属；蘑芋属；岩芋属；鹿药属；核形态

KARYOMORPHOLOGICAL STUDIES OF SOME MONOCOTS IN DULONGJIANG AREA

GU Zhi-Jian, WANG Li, LI Heng
(*Kunming Institute of Botany, Academia Sinica*, Kuming 650204)

Abstract Dulongjiang lies in the northwest of Gongshan county of Yunnan province. The cytological data with respect to the plants distributed in this area had been a complete blank up to now in China. The cytological study about these plants is very important and significant in exploring the origin, and evolution of the flora in Dulongjiang area. Several investigations about the plants there have been carried out. The present paper deals with cyological materials of some monocots from Dulongjiang area for the first time. 11 species of monocots are studied in this paper. The results are as follows: They show commonly in somatic cells the complex

1992 年 6 月收稿。
* 国家自然科学基金和云南省科委基金资助项目。

chromocenter type of the resting nucleus and the interstitial type of the prophase chromosome in genus *Paris*. Their karyotype formulas and the asymmetry are listed respectively: 1. *Paris forrestii* 2n = 10 = 6m+1sm+3t, belonging to Stebbins′ 2A type; 2. *P. mairei* 2n = 10+2bs = 6m+2st+2t+2bs, 2A type; 3. *P. thibetica* var. *apetala* 2n = 10 = 6m+4t, 2A type; 4. *P. rugosa* 2n = 10 = 6m+1sm+3t, 2A type; 5. *P. dulongensis* 2n = 10 = 6m+2st+2t, 2B type or 2n = 10 = 6m+4t, 2A type; *Arisaema dulongensis* 2n = 26 = 22m+2sm+2st, 2B type; *A. biauriculatum* 2n = 28 = 26m (4SAT) +2sm, 1A type, this two species show the karyomorphological characteristics of the simple chromocenter type of the resting nucleus, the gradient type of the mitotic–prophase chromosomes. *A. eruhescens* shows the round prochromosome type of the resting nucleus and the gradient type of the prophase chromosomes, the karyotype formula of 2n = 56 = 46m+8sm+2st, 2B type; *Amorphophallus bannaensis* is karyomorphologically characterized by the simple chromocenter type of resting nucleus and the interstitial type of the prophase chromosomes, the karyotype formula of 2n = 26 = 14m+8sm+4st, 2A type; *Remusatia hookeriana* 2n = 28 = 20m+8sm (SAT), 2A type, displays karyomophologically the complex chromocenter type of the resting nucleus and the gradient type of the prophase chromosomes. *Maianthemum fuscum* shows the complex chromocenter type of the resting nucleus and the interstitial of the mitotic–phase chromosomes, the karyotype formula of 2n = 72 = 35m+18sm+19st (2SAT), 2B type.

Key words *Paris;Arisaema;Amarphophallus;Remusatia;Maianthemum;*Karyomorphology

独龙江位于云南省贡山县西北部，东经 97°45′—98°30′北纬 27°40′—28°50′。属于亚热带—温带区域，这里自然条件垂直变化显著，环境多样，植物种类繁多。开展对该地区植物的调查研究将有助于了解欧亚古陆和喜马拉雅造山运动过程中植物种类演变和替代关系。同时在喜马拉雅植物区系繁多的植物种类的调查基础上，细胞学的核形态研究将对进一步探讨植物种类的多样性以及它们的发生、遗传变异、亲缘关系和系统演化等，有着重要的意义。该地区的植物细胞学资料在我国到目前为止还是一片空白，本文是对该地区植物细胞学系列研究的第一部分。

材 料 与 方 法

实验材料来源于独龙江（见表 1），移栽于昆明植物研究所。

取生长旺盛的根尖，用 0.1%的秋水仙素溶液在室温下预处理 2 h，卡诺固定液（冰醋酸：乙醇 = 1：3）在冰水中固定 20 min，再用 1：1 的 1 mol/l 盐酸和 45%的醋酸在 60℃下水解 30 s，1%的醋酸地衣红染色。按常规方法压片。核型分析按 Levan [1] 的标准。核型分类按 Stebbins [2] 的标准。体细胞的间期核和分裂前期染色体的分类按 Tanaka [3, 4] 标准，凭证标本存于昆明植物研究所标本馆。

结 果 和 讨 论

重楼属 *Paris* L. (Trilliaceae)

重楼属是欧亚分布的 1 个属，现有 30 个种，欧洲仅有 1 种，高加索、西伯利亚、日本和我国北方有 4 种；其余的种类主要分布于我国西南部，并集中于西藏东部，云贵高原至邛崃山一带，占全属种数的 80%，可以说这一地域是重楼属植物多样化中心。经调查独龙江地区重楼属植物有 5 个种和 1 个变种，其中 2 个新种[5]。核形态的研究结果表明，它们的静止核均属复杂染色体中央微粒型，分裂前期染色体为中间型，体细胞染色体数目均为 $2n=2x=10$，基数 $x=5$。中期核型如下述，并见图 1，核型模式图见图 5，参数见表 2。

表 1 材料来源及编号

Table 1. The locality and clone of the metarials studied

种名 Species	海 拔 Altitute(m)	产 地 Locality	凭证标本 Voucher*
Paris forrestii (Takht.)H.Li	2350	Xuebalaka 雪扒腊卡	5389
P. mairei Levl	1700	Longyuan 龙 元	5516
P. tibertica Franch.var.	2300	Xuebalaka 雪扒腊卡	5790
P. dulongensis H.Li et S.Kurita *spetala* Hand–Mazz	1320	Langwangduo 朗王夺	5329
*P. rugosa** H.Li et S. Kurita	1500	Gamolai 嘎莫赖	5388
A. risaema erubescens (Wall.)Schott	2300	Wangnulaka 旺努腊卡	4425
A. biauriculatum W.W.Sm. ex Hand.Mazz	1310—2600	Silaolaka 斯劳腊卡	5924
A. dulongensis H.Li	1300—2600	Qinlangdang 钦朗当	4875
Remusatia hookeriana Schott	2800	Nanmowangshan 南磨王山三队	6881
Amorphophallus bannaensis H.Li	1280	Qinlangdang 钦朗当	4425
Maianthemum fuscum (Wall.) LaFrankie	1300	*amolai 嘎莫赖	6870

* Dulongjian Bot.Exp.

表 2 5种重楼植物的染色体参数表

Table 2. The parameters of somatic chromosome in mitotic metaphase of five species in genus *Paris*

Chromo -some No	*P.forrestii* 2n＝10＝6m+1sm+3t			*P. mairei* 2n＝10＝6m+2sm+2t+2bs			*P. thibetica* var. apetala 2n＝10＝6m+4t		
	RL	AR	PC	RL	AR	PC	RL	AR	PC
1	24.18	1.04	m	24.81	1.04	m	25.90	1.15	m
2	21.26	1027	m	19.86	1.35	m	22.90 19.00	1.19 1.44	m m
3	19.80 16.92	2.25 7.73	sm t	20.04	3.40	sm	21.42	16.8	t
4	17.94 15.04	8.95 10.13	t t	15.72	7.85	t	15.84	9.90	t
5	17.62	1.12	m	14.62	1.28	m	15.94	1.26	m
ba				4.76					

Chromo -some No	*P. dulongensis* 2n＝10＝6m+2st+2t			*P. dulongensis* 2n＝10＝6m+4t			*P. rugosa* 2n＝10＝6m+1sm+3t		
	RL	AR	PC	RL	AR	PC	RL	AR	PC
1	26.14	1.03	m	25.28	1.12	m	25.02	1.06	m
2	22.28 30.48	1.38 1.55	m m	22.48	1.46	m	21.70	1.57	m
3	19.66	1.49	m	19.40	1.37	m	19.40 16.88	2.67 7.68	sm t
4	16.58 15.70	7.40 4.33	t st	17.08	7.13	t	18.72 16.28	11.0 8.89	t t
5	15.72 7.42	9.87 3.81	t st	17.86	9.68	t	17.82	1.01	m

长柱重楼 Paris forrestii (Takht.) H.Li

体细胞核型为 2n＝10＝6m+1sm+3t，染色体相对大小为 24.18—17.62，最长与最短染色体的比值为 1.37，臂比值大于 2.00 的占全部染色体的 40%，属 2A 型。未观察到 B 染色体。

顾志建等[6]报道本种采自腾冲材料的核型为 2n＝10+2bs＝6m+4t+2bs，两个产地核型结果略有差异，腾冲的材料除了具两个 B 染色体外，5 对常染色体没有观察到杂合现象，独龙江的第 3 对染色体有一条 t 染色体发生了臂间倒位形成 sm 染色体，使这对染色体构成明显的杂合现象。

毛重楼 Paris mairei Lēvl.

核型公式为 2n＝10+2bs＝6m+2st+2t+2bs，染色体相对大小为 24.81—14.62，最长与最短染色体的比值为 1.67，臂比值大于 2.00 的占全部染色体的 40%，属 2A 型。具两个 B 染色体。

顾志建等[7]报道的产于云南大理的同种材料为 2n＝10+1bs＝6m+4t+1bs，第 2 对具中部染色体由于臂间例位后两条同源染色体构成长度不等的杂合性，独龙江材料的核型虽然没观察到杂合现象，但它的核型与分布于我国北方（包括日本）的种类的核型相似。顾志建等[8]、李恒等[5]曾对重楼属所有种的核型进行了统计分析，并认为在核型中具有两条 st 染色体的种类主要分布于我国长江以北。采自独龙江该种材料的核型与北方种类的核型相似，表明该类群植物在遗传变异和演化过程中种群间有着密切的相关性。

无瓣黑仔重楼 Paris thibetica Franch。var.apetala Hand.-Mazz

体细胞核型为 2n＝10＝6m+4t，染色体相对大小为 25.90—15.94，最长与最短染色体的比值为 1.62，臂比值大于 2.00 的占全部染色体的 40%，属 2A 型。

表 3 天南星,磨芋,岩芋及鹿药属植物的染色体参数

Table 2. The parameters of somatic chromosome in mitotic metaphase of genera *Arisaema,Remusatia,Amorphophallus* and *Maianthemum*

Chromo-some No	*Amorphophallus bannaensis* 2n＝26＝14m+8sm+4st			*Remusatia hookeriana* 2n＝28＝20m+8sm(4SAT)			*Arisaema dulongensis* 2n＝26＝22m+2sm+2st		
	RL	AR	PC	RL	AR	PC	RL	AR	PC
1	10.86	1.20	m	10.41	1.17	m	10.98	1.28	m
2	10.18	1.15	m	9.20	1.57	m	9.65	1.36	m
3	8.59	1.27	m	8.94	1.33	m	9.47	1.51	m
4	8.30	1.17	m	8.36	1.79	sm	9.10	1.11	m
5	8.11	1.20	m	8.11	1.44	m	8.59	1.34	m
6	8.07	1.14	m	8.11	2.30	sm	7.53	1.02	m
7	7.39	1.78	sm	8.05	1.21	m	7.54	1.13	m
8	7.16	1.76	sm	7.72	1.20	m	7.12	1.31	m
9	6.84	2.24	sm	7.60	1.20	m	6.53	1.12	m
10	6.72	3.70	st	7.21	1.05	m	6.47	1.24	m
11	6.38	1.35	m	6.71	1.44	m	5.97	2.51	sm
12	5.74	3.42	st	6.64	1.26	m	5.92	1.05	m
13	5.64	2.05	sm	5.81	1.93	sm*	5.15	3.33	st
14				5.24	1.73	sm			

Table3. (continued)

Chromo-some No	*Arisaema biauriculatum* 2n=28=28m(4SAT)			*Arisaema eruhescens* 2n=56=46m+8sm+2st			*Maianthemum fuseum* 2n=72=35m+18sm 19st(2SAT)		
	RL	AR	PC	RL	AR	PC	RL	AR	PC
1	8.51	1.21	m	5.62	1.46	m	5.69	1.29	m
2	8.17	1.44	m	5.28	1.11	m	4.64	1.24	m
3	7.94	1.19	m	4.75	1.27	m	4.46 4.00	1.12 6.69	m st
4	7.67	1.65	m	4.73	1.23	m	4.20	1.49	m
5	7.67	1.46	m	4.71	1.02	m	4.16	1.40	m
6	7.66	1.17	m	4.56	1.18	m	4.15	2.88	sm
7	7.56	1.55	m	4.54	1.12	m	3.81	2.37	sm
8	7.17	1.52	m	4.43	1.62	m	3.74	1.02	m
9	7.09	1.56	m	4.43	1.19	m	3.74	3.56	st
10	7.09	1.92	m	4.43	1.11	m	3.60	4.14	st
11	6.43	1.14	m	3.91	1.13	m	3.56	1.03	m
12	6.13	1.09	m*	3.88	1.20	m	3.40	3.72	st
13	5.66	1.41	m	3.88	1.23	m	3.32	2.42	sm
14	5.16	1.12	m*	3.62	1.45	m	3.30	4.33	st
15				3.60	1.65	m	3.14	5.54	st
16				3.56	1.16	m	3.10	1.20	m
17				2.98	1.44	m	2.59	3.62	st
18				2.83	1.26	m	2.47	2.63	sm
19				2.80	1.59	m	2.29	6.16	st
20				2.63	1.25	m	2.22	1.39	m
21				2.63	1.96	sm	2.08	1.19	m
22				2.56	1.27	m	1.99	2.43	sm
23				2.47	1.49	m	1.95	1.57	m
24				2.45	1.31	m	1.91	1.33	m
25				2.35	2.17	sm	1.91	2.18	sm
26				2.30	3.33	st	1.90	1.18	m
27				2.02	2.06	sm	1.83	2.66	sm
28				1.88	1.76	sm	1.81	3.76	st
29							1.81	1.92	sm
30							1.81	3.76	st*
31							1.71	1.31	m
32							1.71	1.09	m
33							1.65	1.17	m
34							1.60	1.05	m
35							1.54	1.20	m
36							1.53	2.33	sm

RL=Relative length; AR=Arm ratio; PC=Position of centromere

* indicating satellite chromosome

顾志建等[7]报道的产于云南大理的 *P.thibetica* 为 2n=10=6m（4SAT）+4t，其中第 2，3 对具中部着丝点染色体的短臂上具随体。新变种没有观察到具随体染色体，除这一点外，原种与新变种的核型结构基本相似。

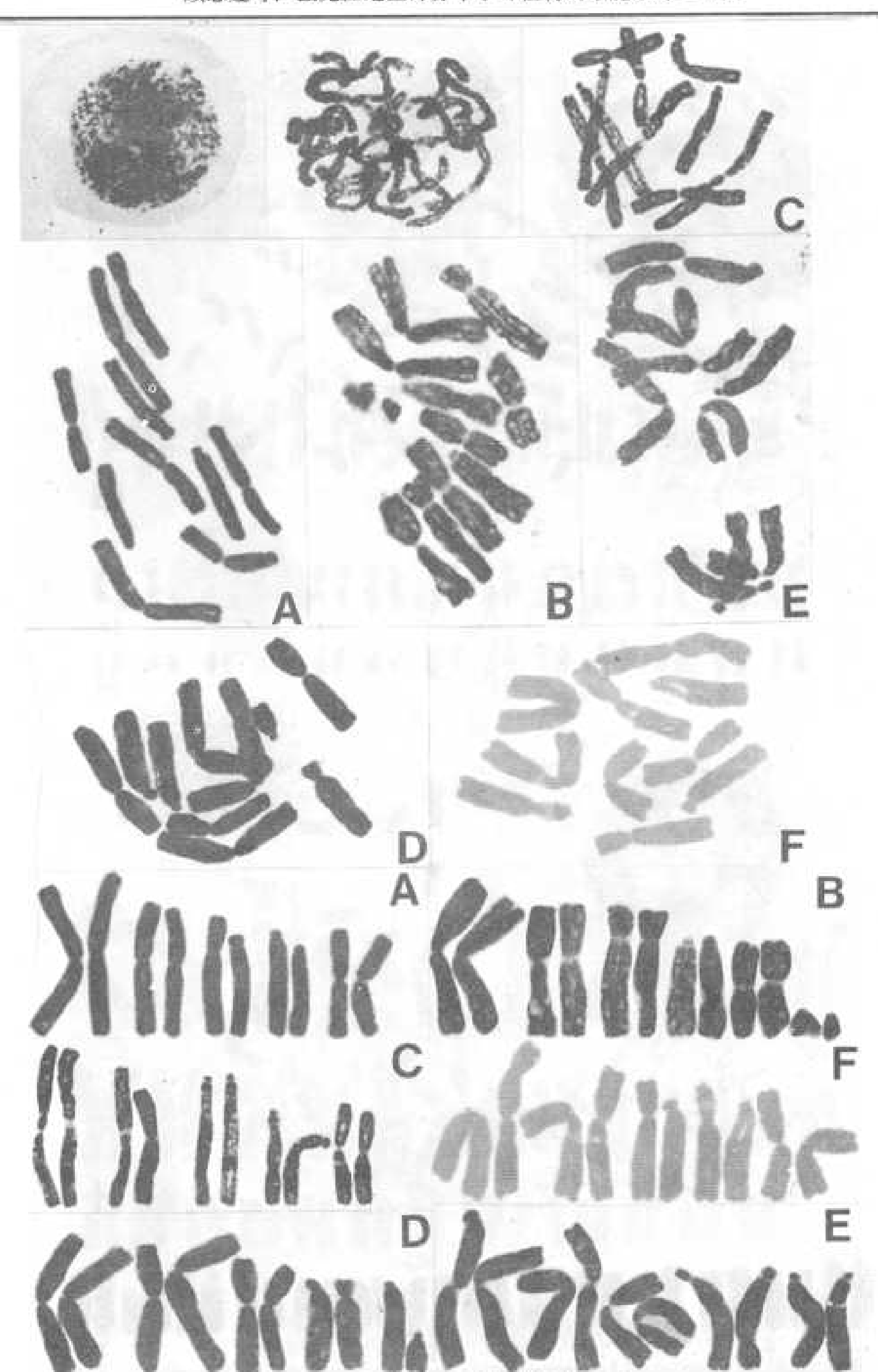


图 1 间期,前期和中期染色体及核型

Fig.1 Resting nucleus,prophase and somatic chromosomes and karyotype in mitotic metaphase.

A. *Paris forrestii*; B. *Paris mairei*; C. *Paris tibertica* var.*apetala*;

D. E.*Paris dulongensis*; F. *Paris rugosa*

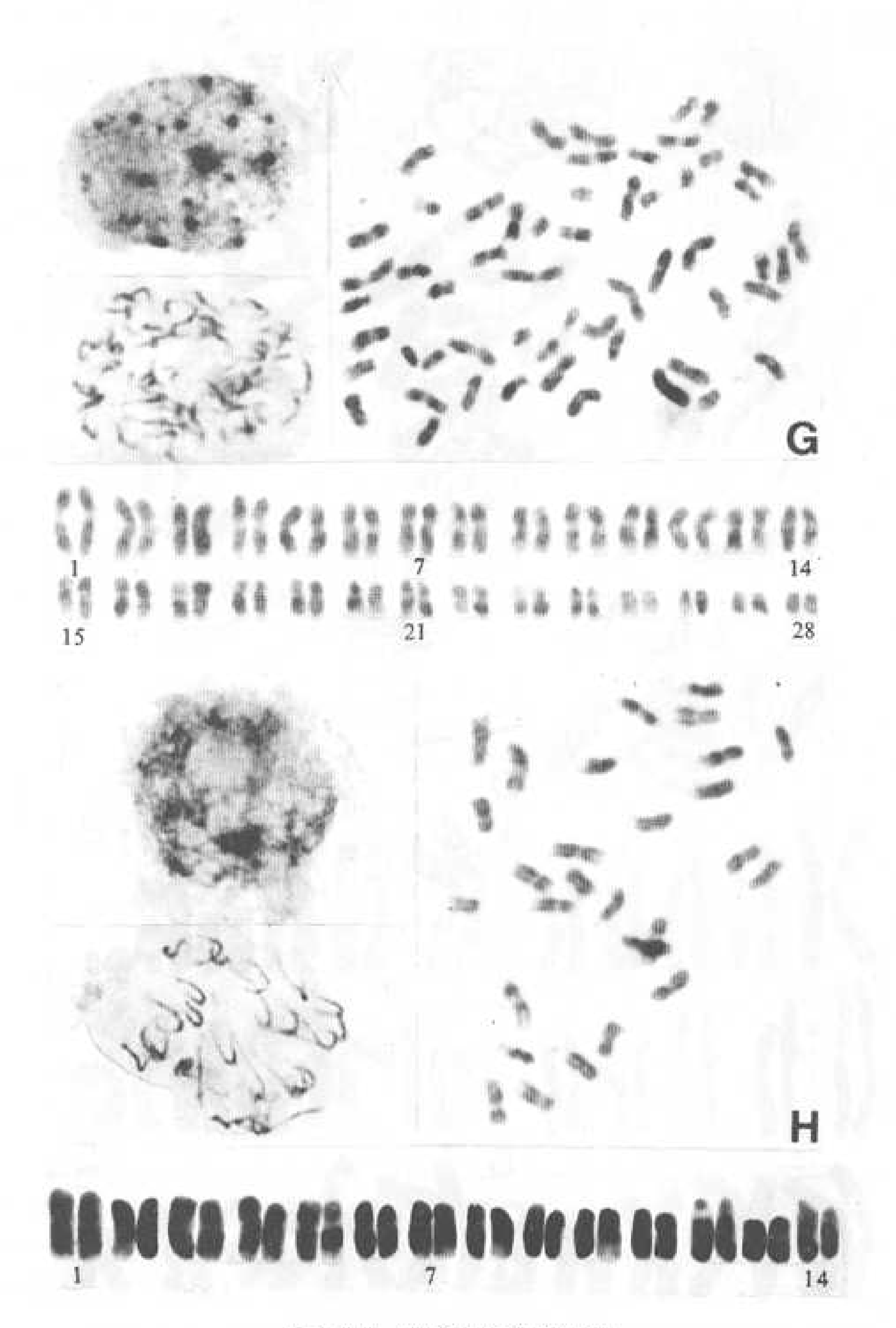


图 2 间期、前期和中期染色体及核型

Fig .2 Resting stage, mitotic prophase, mitotic metaphase and karyotype.

G. *Arisaema erubescens*; H. *Arisaema biauriculatum*

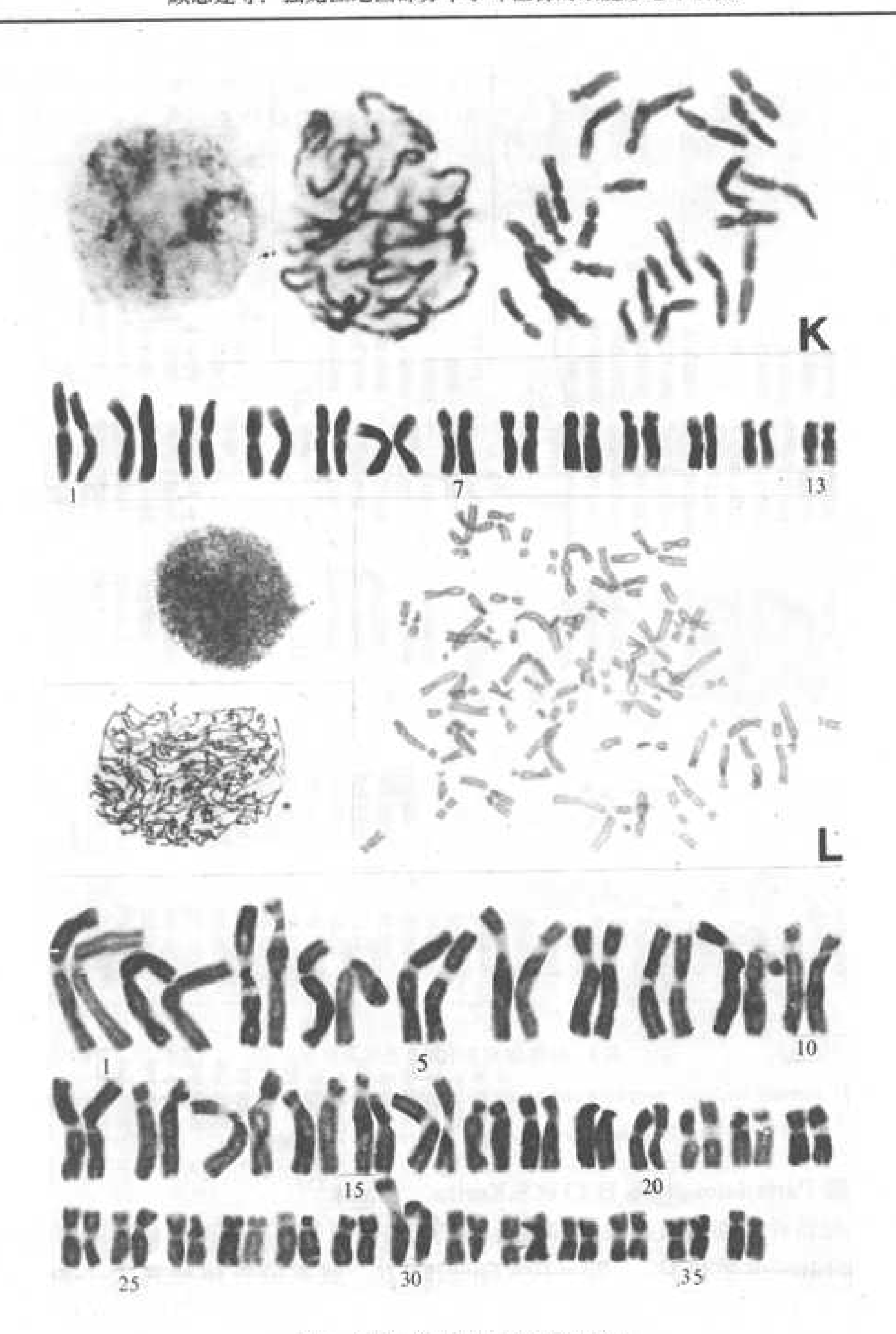


图 3 间期、前期和中期染色体及核型

Fig.3 Resting nucleus, prophase and somatic chromosomes and karyotype in mitotic metaphase.

K. *Amorphophallus bannaensis*; L. *Maianthemum fuscum*

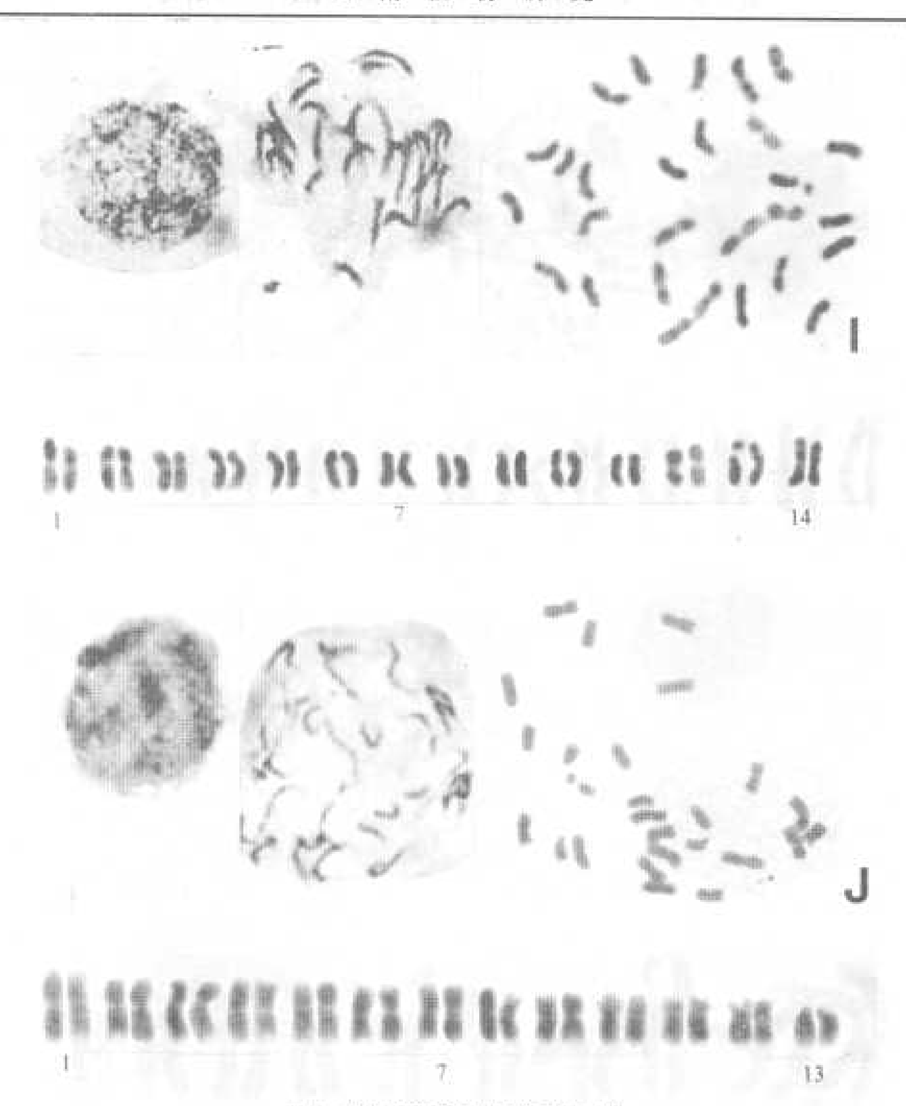


图 4 间期,前期和中期染色体及核型

Fig. 4 Resting nucleus, prophase and somatic chromosomes and karyotype in mitotic metaphase.

I. *Remusatia hookeriana* J. *Arisama dulongensis*

独龙重楼 Paris dulongensis H.Li et S.Kurita, sp.nov [5]

我们在对该种体细胞核型观察和分析时发现个体间有两种不同的核型，多数个体为 2n=10=6m+4t，少数个体为 2n=10=6m+2st+2t，前者染色体相对大小为 25.28—17.64，最长与最短染色体的比值为 1.43，臂比值大于 2.00 的占全部染色体的 40%，属 2A 型。后者染色体相对大小为 26.14—7.42，最长与最短染色体的比值为 3.52，臂比值大于 2.00 的占全部染色体的 40%，属 2B 型。这一核型中染色体发生了较明显的结构变异，（图 1 中 D，E）第 2，5 对两条同源染色体的长度明显不一，相差值分别 8.20 和 8.30 可能是这两对染色体发生了互换，即在这一过程中两条非同源染色体间互换片断（易位）第 5 对染色体中第 10 号染色体的长臂的一段移至到第 2 对染色体中的第 4 号染色体上。另外两条非同源染色体没有互换，我们在观察减数分裂时仅在中期（Ⅰ）看到这两

对染色体紧紧连在一起，构成假象的四价体，没有看到结构变异的全过程。这一结构变异现象在重楼属植物中还是第一次观察到。经结构变异后这两对染色体形成明显的杂合现象。还需说明一点，第 5 对染色体的第 10 号染色体，由于它的长臂丢失了一段，保留下的长臂的相对长度值仅为 6.0，因此它的臂比值不可能大于 7.0，据据臂比值它属于 st 染色体，实际上它应为 t 染色体。第 4 对染色体中的第 8 号染色体发生了臂间倒位形成了 st 染色体。

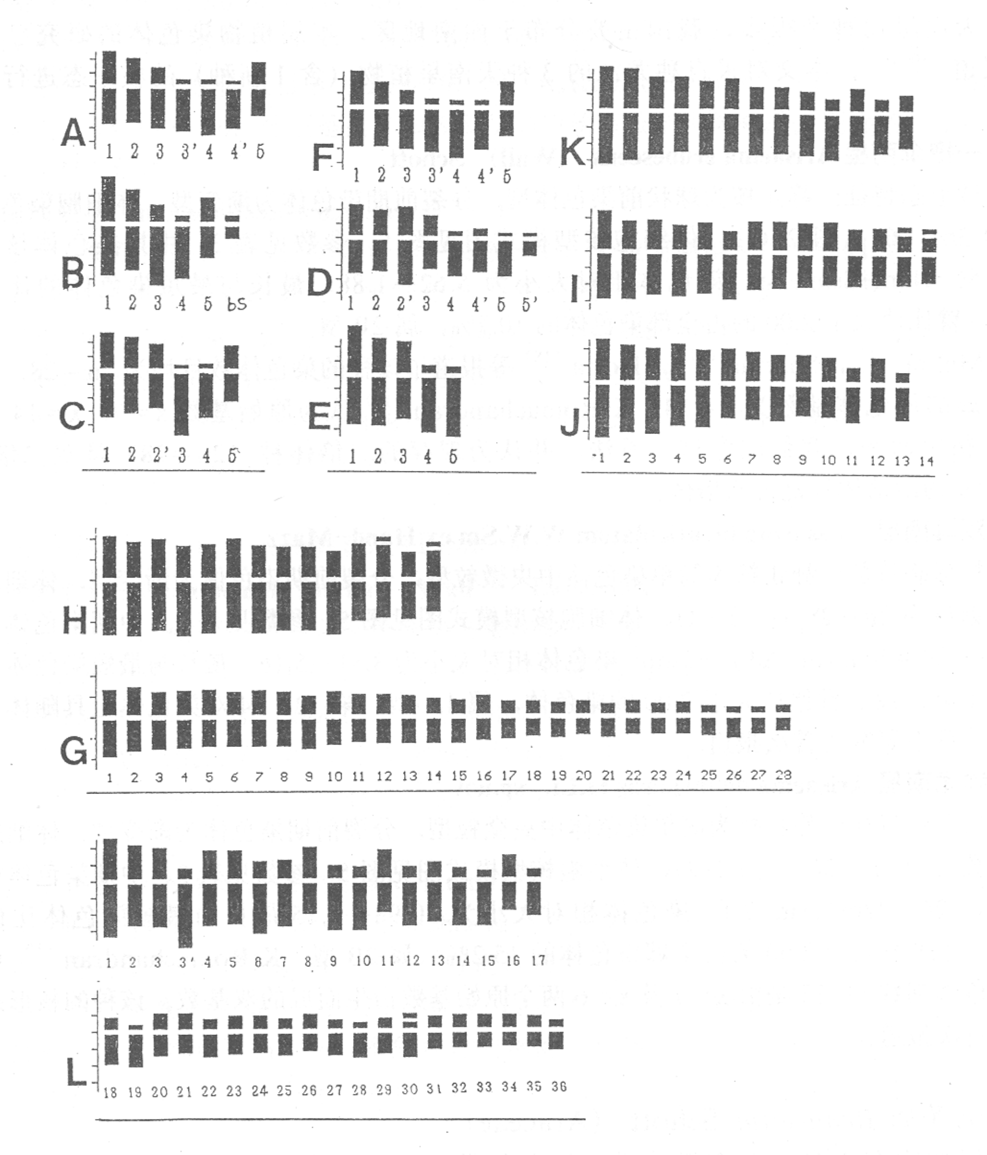


图 5　核型模式图

Fig. 5　Idiograms

A. *Paris forrestii*
B. *Paris mairei*
C. *Paris thibertica* var. *apetala*
D. E. *Paris doulongensis*
F. *Paris rugosa*
G. *Arisaema erubescens*
H. *Arisaema biauriculatum*
J. *Arisama dulongensis*
K. *Amorphophallus bannaensis*
L. *Maianthemum fuscum*

皱叶重楼 Paris rugosa H.Li et S.Kurita， sp.nov. [5]

体细胞核型为 2n＝10＝6m+1sm+3t，染色体相对大小为 25.02—17.82，最长与最短染色体的比值为 1.40，臂比值大于 2.00 的占全部染色体的 40%，属 2A 型。该新种的核型与长柱重楼的核型完全一致。

天南星属 *Arisaema Mart*（Araceae）

天南星属种类很多，我国主要分布于西南地区。本属植物染色体的研究已有很多报道[10-16]，本文对采自独龙江的 3 种天南星植物（含 1 新种）的核形态进行了研究。

一把伞南星 Arisaema erubescens （Wall） Schott

核形态特征：静止核为球状前染色体型，分裂前期染色体为渐变型，体细胞染色体数目为 2n＝56，（图 2–G），体细胞核型模式图见图 5，参数见表 3。中期染色体核型为 2n＝56＝46m+8sm+2st，染色体相对大小为 5.62—1.88，最长与最短染色体的比值为 2.99，臂比值大于 2.00 的占全部染色体的 10.7%，属 2B 型。

Mehra[15]，Sharma[17]，Hotta[18] 等报道了该种的染色体数目均为 2n＝28，并认为该属的染色体基数为 x＝14。K.Romachandran[10] 认为原始基数 x＝7，x＝14 是由 x＝7 衍生而来，我们同意这一看法，并认为现存的二倍体种（2n＝28）是双二倍体，2n＝56 的四倍体种是古八倍体。

双耳南星 Arissaema biauriculatum W.W.Sm.ex Hand–Mazz。

核形态特征：静止核为简单染色体中央微粒型，分裂前期染色体为渐变型，体细胞染色体数目为 2n＝28（图 2–H），体细胞核型模式图见图 5，参数见表 3。中期染色体核型为 2n＝28＝26m（4SAT）+2sm，染色体相对大小为 8.51—5.16，最长与最短染色体的比值为 1.65，没有臂比值大于 2.00 的染色体，属 1A 型。第 12，14 对染色体上具随体。该种的核型态研究为首次报道。

独龙南星 Arisaema dulongensis H.Li，sp.nov [9]

核形态特征：静止核为简单染色体中央微粒型，分裂前期染色体为渐变型，体细胞染色体数目为 2n＝26，（图 4–J），体细胞核型模式图见图 5，参数见表 3。中期染色体核型为 2n＝26＝22m+2sm+2st，染色体相对大小为 10.98—5.15 最长与最短染色体比值为 2.13，臂比值大于 2.00 的占全部染色体的 15.2%，属 2B 型。K.Romachandran[10] 认为其染色体基数 x＝13 是由 x＝7 及 x＝6 两个原始基数衍生而成的双基数。该种的核形态研究为首次报道。

岩芋属 *Remusatia* Schott （Araceae）

岩芋属植物有 3 种，分布于热带亚洲和热带非洲，云南 3 种都产。1989 年龙春林等[19] 对该属的细胞地理学和系统演化进行了详尽的分析。

早花岩芋 Remusatia hookeriana Schott

核型态特征：静止核为复杂染色体中央微粒型，分裂前期染色体为渐变型，体细胞染色体数目为 2n＝28，（图 1），体细胞核型模式图见图 5，参数见表 3。中期染色体核型为 2n＝28＝20m+8sm（4SAT），染色体相对大小为 10.41—5.24，最长与最短染色体的比值

为 1.97，臂比值大于 2.00 的占全部染色体的 15.4%，属 2A 型。

前人对本种染色体数目的报道均为 2n＝28[20, 21]。龙春林等[19]报道采自云南大理苍山的材料的核型为 2n＝28＝22 m（6SAT）+6sm（2SAT），与本文所观察到的结果略有差异。

蘑芋属 *Amorphophallus* Blume （Araecae）

该属约有 100 多种，主要分布于东半球。有关该属植物染色体数目的报道很多[17, 18, 22–24]。染色体数目多为 2n＝26，28。K.Ramachandran[22]认为该属植物的染色体基数为 x＝13 和 14，分别是由 7 和 6 及 7 的原始基数衍生而来的。现存的磨芋属的 2 倍体均为双二倍体。

勐海蘑芋 Amorphophallus bannaensis H.Li

核形态特征：静止核为简单染色体中央微粒型，分裂前期染色体为中间型，体细胞染色体数目为 2n＝26，（图 3–K，体细胞核型模式图见图 5，参数见表 3。核型公式为 2n＝26＝14m+8sm+4st，染色体相对大小为 10.86—5.64，最长与最短染色体的比值为 1.93，臂比值大于 2.00 的占全部染色体的 30.76%，属 2A 型。

龙春林等[25]报道的来自云南西双版纳的材料为 2n＝26＝22m+4sm，核型不对称性属 1A 型，与我们的结果存在较大的差异。

鹿药属 *Maianthemum* Web. （Liliaceae）

西南鹿药 Maianthemum fuscum （Wall.） LaFrankie[27]

核形态特征：静止核为复杂染色体中央微粒型，分裂前期染体为中间型，体细胞染色体数目为 2n＝72，（图 3–L），体细胞核型模式图见图 5，参数见表 3。核型公式为 2n＝72＝35m+18sm+19st（2SAT），染色体相对大小为 5.69—1.53，最长与最短染色体的比值为 3.72，臂比值大于 2.00 的占全部染色体的 48.61%，属 2B 型。第 30 对染色体上具随体。第 3 对染色体发生了臂间倒位，构成了两种不同着丝点类型即 m 型和 st 型的染色体。

关于该种染色体数目报道很多，Kumar[28]报道的喜马拉雅的材料染色体数目为 2n＝36，Kurosawa[29]，Mehra 和 Sachdeva[30]曾研究了东喜马拉雅的 *M.fuscum* 的材料，体细胞的染色体数目为 2n＝72；没有进行核型报道。王丽等[31]对分布于云南大理的材料进行了观察，核型为 2n＝36＝14 m（2SAT）+12sm+10st（2SAT）。从本属细胞学资料来看，多数种为 2n＝36，本属现存植物的染色体基数为 x＝18，我们认为它的原始基数是 x＝9，x＝18 是由 x＝9 衍生出来的。现存的 2n＝72 的四倍体应为古八倍体。

参 考 文 献

〔1〕 Levan A K，Fredga G. et al. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 1964；52：197—200

〔2〕 Stebbins G L. Chromosome evolution in high plants. London：Edward Arnold. Lit. 1971；216

〔3〕 Tanaka R. Type of resting nuclei in Orchidaceae. *Bot Mag Tokyo* 1971; 84: 118—122

〔4〕 Tanaka R. Recent karyotype studies. In K. Ogawa et al. Eds. Plant cytology. Tokyo: Asakura Shoten, (in Japan) . 1977: 293—326

〔5〕 李恒. 重楼属的新分类群. 云南植物研究 1992; 增刊V: 13—18

〔6〕 顾志建，李恒. 重楼属的细胞分类学. 云南植物研究 1989; **10** (2): 125—137

〔7〕 顾志建，纳海燕. 几种重楼的染色体核型研究. 云南植物研究 1986: **8** (3): 313—318

〔8〕 李恒，顾志建，纳海燕. 重楼属植物的细胞地理学研究. 植物分类学报 1988; **26** (1): 1—10

〔9〕 李恒. 云南天南星科新资料. 云南植物研究 1992; 增刊V: 7—12

〔10〕 Ramachandran K. Cytological studies on South Indian Aracea. *Cytologia* 1988; **43** (2) 289—303

〔11〕 Okada H, Hotta M. Chromosome number of Araceae. Kyoto Japan: Biological Laboratory, Kyoto University Press 1987: 1—42

〔12〕 Petersen G. Cytology and systematicas of Araceae. *Nord J Bot* 1989; **9**: 119—166

〔13〕 Murata J, Iilima M. New and noteworthy chromosome records in Arisaema (Araceae) . *J Jap Bot* 1983; **58** (9): 270—280

〔14〕 Murata J. New and noteworthy chromosome records in Arisaema (Araceae) . *J Jap Bot* **1990**; **65** (8): 1—7

〔15〕 Mahra P N, Sachdeva S K. Cytological observations on some East-Himalayan Monocots V. Araceae. *Cytologia* 1976; **41**: 55—61

〔16〕 Chuang T I, Chao C Y, Hu W Lm et al. Chromosome numbers of the vascular plants of Taiwan I. *Taiwania* 1962; **7** 51—66

〔17〕 Sharma A K. Annual Reprts 1967—1968. *Res Bull Univ Calc* 1970; 2: 1—50

〔18〕 Hotta M. Study of the family Araceae—general remarks. *J Jap Bot* 1971; **20**269—310

〔19〕 龙春林，李恒，刘宪章等. 天南星科岩芋属的细胞地理学研究. 云南植物研究 1989; **11** (2): 132—138

〔20〕 Larsen K. Cytology of vascular plants: III. A studied on the Thailand. *Reinw* 1969; **9** 139—142

〔21〕 Love A, Love D. IOPB chromosome number reports LXXII. *Taxon* 1978; **30**: 695

〔22〕 Ramachandran K. Karyological studies on four South Indian species of *Amorphophallus. Cytologia* 1977; **42**: 645—652

〔23〕 Marchant C J. Ibid III Philodendreae to Phythoniese. *Kew Bull* 1971 6; **28**: 199—210

〔24〕 刘佩英，张大鹏，赵蕾，两种磨芋的核型及蛋白质的研究. 西南农业大学学报 1985: (4) 39—43

〔25〕 龙春林，顾志建，李恒等. 国产磨芋属的染色体核型报道 (I) . 广西植物 1990; **10** (4): 317—321

〔26〕 龙春林，顾志建，李恒. 产国磨芋属的染色体核型报道 (II) . 广西植物 1990; **10** (4): 317—321

〔27〕 LaFrankie T V. Transfer of the species of Smilacina to Maianthemum (Liliaceae) . *Taxon* 1986; **35** (3): 584—589

〔28〕 Kumar V. Karyotype in two Himalayan species of Polygonatum. *Experimentia* 1959; **15** (11): 419—420

〔29〕 Kurosawa S. In Hara H. (ed) Cytological Studied on some Eastern Himalayan Plants. Tokyo: Unive Tokyo Press, 1966: 744

〔30〕 Mehra P N, Sachdeva S K. Cytological observations on some East-Himalayan Monocots. *Cytologia* 1979; **44**: 233—240

〔31〕 王丽，顾志建，龚洵等. 百合科六属十五种植物的细胞学研究. 植物分类学报 1992; 待发表.